

EEN PAAR HALSORGANEN

BIJ DE RUPS VAN

Notodonta Ziczac L.

DOOR

Mr. A. BRANTS.

(PLAAT 5.)

De belangstelling, waarmede op de wintervergadering der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, te Leiden den 21 Januari 1894 gehouden, eenige mededeelingen omtrent een door mij, reeds jaren geleden, waargenomen verdedigingswerktuig der rups van *Notodonta Ziczac* L. werden aangehoord, deed mij destijds besluiten tot voortzetting en openbaarmaking van mijne waarnemingen dienaangaande.

Wel ontveinsde ik mij niet, dat aan dit laatste bezwaren zijn verbonden, doch hetgeen ik ter zake sedert heb kunnen te weten komen, zoo door nader onderzoek als door raadpleging van verschillende opstellen en geschriften, ook uit de laatst verlopen jaren, gaf mij geen aanleiding op dat besluit terug te komen. Integendeel, ik vond daarin grond, om ter negen-en-veertigste zomervergadering van voornoemde Vereeniging (gehouden te Venlo op 9 Juni 1894) de meening te uiten, dat ten aanzien van het wezen en de bestemming van de bij de *Ziczac*-rups opgemerkte halsorganen — ook na hetgeen omtrent soortgelijke bewerktuiging van verschillende andere rupsensoorten is bekend gemaakt — nog

zeer veel onopgelost blijft en eene nadere beschouwing daarvan, opgehelderd door voldoende afbeeldingen, verre van overbodig is te achten.

Een en ander nu, moge strekken tot verklaring van het ontstaan der volgende bladzijden en, waar mij voor deze eene plaats wordt ingeruimd in het *Tijdschrift voor Entomologie*, daar wensch ik vooreerst der Redactie dank te zeggen wegens deze welwillendheid. Daarnaast verlang ik echter de verzekering te geven, mij geenszins te vleien met de gedachte, dat mijne nasporingen volledig en afdoende genoeg zouden zijn, om nopens alle vraagpunten ten aanzien van wezen en bestemming der nader te bespreken lichaamsdeelen opheldering te geven. Het is eenvoudig mijne bedoeling, de aandacht nader te vestigen op een merkwaardig verschijnsel in de insectenwereld, 'twelk — hoewel door sommigen elders reeds lang vóór mij waargenomen — nog slechts bij zeer enkele rupsensoorten meer nauwkeurig is nagegaan en zeer stellig meer en in breeder kring dan tot nog toe het geval was, de aandacht verdient.

Moge mij dat gelukken, waar ik thans mijne waarnemingen ga bekend maken omtrent bedoeld verschijnsel bij eene rupsensoort, die in zoover tot heden niemands aandacht blijkt te hebben getrokken, en daarna die waarnemingen denk te beschouwen in verband met de nasporingen van anderen op hetzelfde gebied, om daarmede ten slotte tot meer algemeene gevolgtrekkingen te komen.

Het was in de maand September 1878, dat een donker gekleurd voorwerp van de zoo grillig gevormde rups van eene der meest bekende Notodontiden, nl. van *Notodonta Ziczac* L. mijne aandacht trok, door eene fraai purperrood gekleurde sleuf of dwarsspleet aan den hals, tusschen kop en voorste paar borstpooten.

Naar het mij voorkwam, moest deze sleuf stellig dienen om de rups in staat te stellen, ter verdediging, eenig bijtend of stinkend vocht uit te spuiten, op dezelfde wijze als sedert lang reeds bekend is van die van *Harpyia Vinula* L.

In dat vermoeden werd ik destijds evenwel niet bevestigd,

daar het dier, hoewel zeer gevoelig aan mijne herhaalde kitteling met een penseeltje, zich niet trachtte te verweren door uit bedoelde spleet eenig vocht naar buiten te spuiten.

Daarentegen bemerkte ik met verbazing, dat in deze sleuf een week, vleezig lichaam verborgen is, 'twelk plotseling kan worden uitgestoken, op dezelfde wijze als de rupsen van het geslacht *Harpysia* de bekende draden uit de beide staarten aan hare laatste geleding, en die van het geslacht *Papilio* en enkele aanverwanten de zoo opvallende vork of gaffel in den nek, vermogen naar buiten te brengen.

Evenals die verschrikkings-werktuigen door evengemelde rupsen, soorten, spoedig na het uitsteken daarvan, geleidelijk worden teruggetrokken, zoo verdween ook bij mijne rups van *N. Ziczac* het uitgestolpt orgaan aan den hals weldra weêr. De enkele oogeblikken, gedurende welke ik dat lichaampje te zien kreeg, waren inmiddels voldoende, om mij de noodige schetsen en aantekeningen te doen nemen.

Intusschen bleven alle sedert aangewende pogingen, om het bewuste orgaan ook bij andere rupsen van genoemde *Notodontide* waar te nemen, vruchteloos. Hoe menigmaal en door welke middelen ik ook beproefde *Ziczac*-rupsen van den meest verschillenden leeftijd te bewegen tot de gewenschte uitstolping — niets mocht baten. Het bleef altijd bij eene lichte trillende beweging, hoogstens gepaard aan een eenigszins vochtig worden der boorden of lippen van de steeds aanwezige dwarsspleet — welk laatste inmiddels bijzonder de aandacht verdient.

Er bleef mij dus weinig anders over, dan het waargenomen orgaan op te zoeken in het inwendige van het dier, en ik ondernam dit dan ook, ondanks de daaraan verbonden bezwaren en het groote nadeel, dat men alsdan uit den aard der zaak slechts het doode, werkelooze lichaam voor zich heeft.

Toch waren de uitkomsten, hierbij verkregen in het najaar van 1893, inderdaad zeer bevredigend en bemoedigend. Immers, bij opening van verschillende rupsen bleek mij aanstonds, dat elk dezer dieren werkelijk in het bezit is van een levendig paarsrood gekleurd orgaan, dat rechtstreeks in verbinding staat met de meer-

gemelde halsspleet. En toen ik dat lichaampje omzichtig vrijmaakte van de daaraan bevestigde spierbundels en de omliggende vetdeelen, vertoonde het zich weldra in hoofdzaak gelijkvormig met het uitgestolpt zijnde werktuig, zij het ook — indien ik mij de vergelijking mag veroorloven — evenals een omgekeerde handschoen, daar ik nu natuurlijk de binnenzijde voor mij had van het lichaamsdeel, waarvan tot dusver slechts de naar buiten gebrachte oppervlakte door mij was aanschouwd.

Bovendien echter kwam ik tot de wetenschap, dat nevens dit orgaan, in dezelfde sleuf aan den hals, uitmondt een min of meer eivormig blaasje of klierzakje, waarin zeer waarschijnlijk eenig, mede ter verdediging van de rups dienend vocht wordt afgescheiden.

Zoo was dan niet alleen de aanwezigheid bij de rups van *N. Ziczac* van het sedert 1878 bij zoo menig levend voorwerp vruchteloos gezochte uitstolpbaar halsorgaan, maar ook van een, vermoedelijk met dat werktuig niet in rechtstreeksch verband staand, gift afscheidend lichaampje, uitgemaakt en ik meende dan ook met gerustheid een en ander aan mijne mede-entomologen te mogen mededeelen.

Blijkens de bladzijden LIV—LVI van het betrekkelijk verslag (*Tijdschrift voor Entomologie*, deel XXXVII), geschiedde dit op de wintervergadering der Nederlandsche Entomologische Vereeniging van 21 Januari 1894, terwijl ik in de daarop gevolgde zomervergadering dier Vereeniging — gehouden te Venlo op 9 Juni van dat jaar — in staat was o. m. mede te deelen, dat Dr. J. Th. Oudemans te Amsterdam mijne waarnemingen, voor zooveel betreft het uitsteekbaar deel, bij de in zijne verzameling aanwezige opgezette rupsen van voornoemde soort nagegaan en juist bevonden had.

Zooals intusschen is te vinden in het verslag nopens laatstbedoelde vergadering (zie *Tijdschrift voor Entomologie* deel XXXVIII, bladz. XXXIX—XLII) deed de heer Oudemans mij tevens echter opmerken, dat het bewuste lichaamsdeel geenszins uitsluitend bij de rups van *N. Ziczac* voorkomt, maar ook bij een aantal andere rupsensoorten valt waar te nemen en dan ook reeds sedert lang

de aandacht van verschillende natuuronderzoekers heeft getrokken.

Aan de mededeeling van een en ander kon ik evenwel toevoegen, dat de zaak mij was gebleken niettemin nog menig vraagpunt ter opheldering aan te bieden en ik derhalve tot voortzetting van het onderzoek had besloten.

Naar ik namelijk vertrouwde, zoude het destijds in mijn bezit zijnde broedsel mij alle gelegenheid geven, nog in den loop van 1894, verdere nasporingen te doen.

Voor zooveel betreft het onderzoek naar het inwendige der rups, slaagde ik hierin dan ook reeds spoedig naar wensch. De ontleding van verschillende gedooide volwassen dieren toch, bevestigde niet alleen mijne vroegere waarnemingen, maar verschaft mij bovendien in meer dan een opzicht nieuw licht.

Wat echter aangaat mijne hoop, om andermaal het uitstolpbaar halsorgaan door de rups zelve in werking gebracht te zien, hierin zag ik mij aanvankelijk teleurgesteld, daar geen der uit het ei gekweekte dieren hiertoe te bewegen was. En reeds meende ik die hoop voor goed te moeten laten varen, daar alle opgekweekte *Ziczac*-rupsen (voor zoover ze niet tot onderzoek waren gedood) zich hadden ingesponnen en verpopt — toen een, op 31 Juli 1894 van Dr. A. J. van Rossum ontvangen, halfwassen rupsje mijn verlangen op eenmaal kwam bevredigen.

Na verloop van een achttal dagen namelijk, toen het dier mij voorkwam volgroeid te zijn, beproefde ik deze rups tot verweer te bewegen door haar onverhoeds, eenige keeren kort na elkander, met een zacht penseeltje van ter zijde aan te raken. De gewenschte uitwerking bleef ditmaal niet achterwege, want zij sloeg aanstonds met het voorlijf driftig naar de aangeroerde zijde en perste daarbij weldra — blijkbaar met zekere inspanning — uit de bekende spleet aan den hals het beiderzijds gevorkte, purperroode orgaan naar buiten, waarvan ik zoo lang reeds, doel en werking trachtte te leeren kennen.

De houding, hierbij aangenomen, is op Pl. 5 in fig. 1 weêrgegeven, terwijl de figuren 2—5 mogen dienen om het voorkomen van het uitgestoken werktuig nader te doen kennen.

Onder verwijzing naar deze figuren, meende ik dan ook te kunnen volstaan met de mededeeling van het volgende:

Zoodra het werktuig uitgestoken is, vertoont het zich verdeeld in twee groote lobben of kwabben, die elk naar eene tegenovergestelde zijde gericht zijn en beiden haren oorsprong nemen aan den voet van een half-holvormig knopje of wratje, dat uit het midden der halsspleet is uitgestolpt.

Is het orgaan minder gespannen, namelijk in de houding van fig. 3, dan komt deze knopvormige verhevenheid het duidelijkst uit, hoewel zij zich dan slechts weinig verheft boven de boorden der halssleuf.

Naarmate het werktuig echter sterker wordt naar buiten geperst, verdwijnt ook de scherpe begrenzing van dit knopje, zoodat het ten slotte weinig is afgescheiden van den wortel der beide zijlobben.

Elk dezer lobben is langwerpig rond; op korten afstand van haren gemeenschappelijken oorsprong een weinig uitgezet en verder buitenwaarts wederom eenigszins vernauwd. Even voorbij de vernauwing verdeelt de lob zich in twee hoorntjes of spitsen, welke — zooals trouwens het geheele orgaan — tamelijk rekbaar schijnen te zijn, doch weinig stevigheid bezitten.

In den regel hangen zij dan ook slap tegen elkander aan (vergelijk fig. 3), maar zoodra de spanning van het werktuig sterker wordt, nemen zij de van elkander afgewende, strakke houding aan, welke de figuren 2 en 4 weergeven.

In lengte zijn beide spitsen nagenoeg gelijk, doch die, welke het meest naar voren (dat is naar den kop) is gewend, komt mij voor iets forscher te zijn en in den regel een weinigje sterker gespannen en derhalve verder uitgestoken te worden dan de andere. Zoowel tusschen deze twee hoorntjes in, als aan den wortel en op zijde van elke lob, ontdekt men enkele vouwen of rimpels en dit is mede waar te nemen ter plaatse, waar het werktuig uit de halsspleet te voorschijn komt.

Bedrieg ik mij niet, dan is de buitenwand van het uitstolpbaar halsorgaan eene voortzetting van de opperhuid der rups. En is die

opvatting juist, dan is dat orgaan, niet uitgestoken zijnde, in den grond der zaak ook niet anders te beschouwen dan als een diepe plooi of instolping der rupsenhuid.

Wat betreft de grootte van het uitgebrachte werktuig in betrekking tot het lichaam der rups, zij opgemerkt, dat iedere zijlob nevens de beide hoorntjes, waarin zij uitloopt, in volkomen gespannen toestand (derhalve het zoowel bij fig. 2, in het verkort gezien, als bij fig. 4 afgebeelde deel van het orgaan) ongeveer overeenkomt in afmetingen met een geheel borstpoot van het dier.

Het voorkomen van het geheele orgaan met deszelfs vier uitstaande spitsen en knoop op het midden, maakt een zeer eigenaardigen indruk, en Dr. Oudemans' vergelijking daarvan met een: «net gestrikt dasje» is, vooral ook gelet op de plaatsing aan den hals van de rups, inderdaad niet onjuist!

Hoewel nu het in mijne tegenwoordigheid plotseling uitgestoken lichaampje slechts korten tijd gespannen bleef en, zoodra de rups het dreigend gevaar geweken achtte, verslaptte op de wijze als de figuren 3 en 5 achtereenvolgens aangeven, bleek eene lichte aanraking voldoende om het aanstonds weder in vollen omvang te doen uitsteken en het aanzien van de vergrootte afbeeldingen 2 en 4 te geven.

De opperhuid van dit orgaan is alsdan sterk gespannen en diensgevolge glad en glanzig. Ik kon echter niets bemerken van eenig daaraan klevend of daardoor afgescheiden vocht, maar wel scheen het mij toe, dat de paarsroode kleur in het midden en weder aan de spitsen donkerder is en dat zich aldaar uiterst fijne, zeer donker getinte stipjes of vlakjes bevonden.

Overigens is deze uitstolping zeer gevoelig, althans telkens wanneer ik daartegen blies of op andere wijze eene snellere toestrooming van lucht verwekte, trok het dier haar snel terug, tot op het midden gedeelte en de uiteinden der spitsen, in voege als fig. 6 voorstelt.

Zoodra de versnelde toevoer van lucht ophield, werd het werktuig echter weder uitgestolpt tot in de houding van fig. 5, waarop dan bij de minste verontrusting opnieuw volkomen spanning volgde.

Gedurende een klein half uur bleef de rups op deze wijze min

of meer in staat van verweer en was ik in de gelegenheid, de maat daarvan naar goedvinden te regelen, door het dier nu eens aan te raken, dan weder rust te gunnen of ook door blazing af te koelen. De gewone houding van het uitgestoken werktuig gedurende al dien tijd, was ongeveer die, welke fig. 3 in omtrek weergeeft.

Tot mijn leedwezen was het mij niet doenlijk de rups te blijven waarnemen tot op het oogenblik, waarop zij haar wapen wederom geheel in het lichaam teruggebracht zoude hebben en dus het volbrengen van die handeling te aanschouwen.

Toen ik haar na verloop van een paar uren andermaal bekeek, was alles weder in den gewonen stand en zat zij rustig te knagen aan een wilgenblad.

Er bestaat inmiddels geenerlei grond om te verwachten, dat het terugtrekken zoude plaats hebben op andere wijze dan bij plotselingen toevoer van een' luchtstroom, namelijk zóóals de schetsen 5 en 6 aanduiden.

Alle nader aangewende pogingen, om het dier andermaal de vervaarlijke houding te doen aannemen, bleven vruchteloos. Ik had mij derhalve tevreden te stellen met hetgeen deze rups mij éénmaal had te zien gegeven en waarnaar ik aanstonds een aantal schetsen en aanteekeningen had genomen. Trouwens, er bestond alle reden tot tevredenheid, want zij had mij allen tijd gegund tot nauwkeurige waarneming van haar in werking zijnde verdedigingswerktuig.

Naar het mij overigens voorkomt, mag men veilig aannemen, dat de uitstolping van het thans besproken lichaamsdeel uitsluitend door inpersing van vochten wordt verkregen en zekere inspanning kost, zoodat hiertoe slechts zelden, en alleen bij plotseling opkomend gevaar van de zijde van bepaalde vijanden, wordt overgegaan.

Tot zóóver nu gaan mijne waarnemingen bij de levende rups van *N. Ziczac*, doch het onderzoek van een drietal geprepareerde dieren, uit de verzameling van Dr. Oudemans, alsmede van eenige der gedooide en ontlede voorwerpen, leerde mij, dat de buitenwand van het uitgestoken halsorgaan uit eene talloze menigte cellen

bestaat, die ten deele eene donkere kern vertoonen, op welke aan de vier spitsen, waarin het werktuig uitloopt, een stekeltje of doorntje is ingeplant.

Bij sterke vergrooting bleek mij, dat deze cellen geplaatst zijn in langsrijen, loopende in de richting van de beide groote lobben. Aan den wortel der lobben, dus nabij de halsspleet, zijn deze cellen eenigszins schubvormig of langwerpig eirond en donker paarsrood van kleur. Zij grenzen niet aan elkander, doch worden onderling verbonden door een nagenoeg kleurloos, naar het mij voorkomt, rekbaar vlies.

Uit fig. 10, een klein gedeelte van de opperhuid van het orgaan nabij zijn' oorsprong, ongeveer 300 malen vergroot, weergevende, kunnen plaatsing, vorm en kleur blijken van de cellen, zooals ze dáár gezien worden.

Naarmate de cellen de beide spitsen naderen, nemen zij een meer regelmatigen, eenigszins zeshoekigen vorm aan. Daarbij staan zij hier dichter bij elkander dan aan den wortel, zoodat het tusschenliggend vlies ten slotte bijna geheel verdwijnt. Tevens echter wordt de afscheiding der cellen aan de hoorntjes onderling uiterst flauw en is zij veelal nauwelijks meer te bespeuren.

Overigens wordt de paarsroode kleur der cellen van het midden der lobben uit, gaandeweg bleeker, maar vertoonen zij zich in toenemende mate donker gekernd. Weldra valt dan ook in het midden van iedere cel zoodanige kern waar te nemen, op enkele waarvan bereids een donker borstelhaartje is ingeplant.

Ter plaatse waar elke der zijlobben zich weder verdeelt in de twee meergemelde spitsen, neemt deze beharing in die mate toe, dat weldra iedere cel eene behaarde kern heeft, terwijl deze korte borstelhaartjes voortdurend Forscher worden en spoedig overgaan in kleine doorntjes of stekels (zie fig. 9), die aanvankelijk intusschen veelal nog vervormd en althans minder ontwikkeld zijn dan die, welke meer aan het eind der spitsen voorkomen. Op die wijze is het grootste deel van iedere spits en met name het uiteinde daarvan, geheel bedekt met een groot aantal, naar alle zijden uitstaande krachtige stekels, waarvan elke nagenoeg loodrecht staat op het vlak, waarin

de cel, wier middelpunt hij uitmaakt, is gelegen, en eindigt in één scherp doortje (somwijlen ook in twee), dat min of meer schuin op de as van den stekel staat. De ongeveer 250 malen vergroote afbeelding van het bovendee! van eene der spitsen (fig. 7) en de voorstelling van een drietal van bedoelde uitwassen in nog aanzienlijker afmeting (fig. 8) zullen, naar ik vertrouwen mag, voldoende zijn, om zich eene juiste voorstelling van de hier besproken bewapening te vormen.

Dat deze de spitsen van het uitgestoken halsorgaan — ondanks hare geringe afmetingen — tot een geducht verschrikkingswerktuig voor tal van kleinere belagers der rups maakt, valt, mijns inziens, bezwaarlijk te ontkennen. En wellicht is de onderstelling dan ook niet gewaagd, dat het dier zich in den regel slechts tot afwering van sluipwespen en dergelijke vijanden van dit orgaan bedient en de mensch het dáárom zoo zelden kan te zien krijgen?

Waar ik tot hertoe het uitwendige van het uitstolpbaar halsorgaan der *Ziczac*-rups heb beschreven, wensch ik thans een en ander mede te deelen omtrent de binnenzijde van dat werktuig, alsmede de plaatsing en terugtrekking daarvan binnen het lichaam der rups.

Bij opening van dat lichaam nu, vond ik bedoeld orgaan gelegen zeer nabij de halsspleet, dus aan de buikzijde van het dier, tusschen den kop en het voorste paar borstpooten. Het bevindt zich daar juist onder den grooten zenuwknoop van de eerste geleiding, als eene geplooid vliezige massa van donker paarsroode kleur, waaraan niet veel anders dan eene verdeeling in twee, onregelmatig gevormde lobben van nagenoeg gelijke grootte valt waar te nemen.

De figuren 11 en 12 — waarbij het voorlijf der rups, onderscheidenlijk aan de buikzijde en aan den rug geopend, enkele malen vergroot is voorgesteld — dienen om den stand weér te geven, waarin het werktuig binnen het lichaam is aan te treffen, zoodra de daar omheen gelegen voedingsorganen en verdere weeke deelen zijn verwijderd. Ook de denkbeeldige dwars-doorsnede van het voorlijf, bij fig. 16 geschetst, moge die ligging verduidelijken.

Bij het ontleden van een aantal rupsen, bleek mij, dat het teruggetrokken orgaan niet vrij in de borstholte is gelegen, maar daarbinnen wordt teruggehouden door middel van talrijke en zware spierbundels. De aanhechting dezer spieren (retractoren) is voornamelijk te zoeken dáár, waar elke der beide lobben van het werktuig zich in twee spitsen deelt. Ook meer aan den wortel van iedere zijlob — derhalve meer in de nabijheid van den zenuwknop — meende ik intusschen enkele aan den binnenwand gehechte spieren te bespeuren.

Ik moet echter bekennen, dat de aanwijzing van dergelijke spierbundels niet gemakkelijk is, daar zij volkomen kleurloos en tamelijk doorzichtig zijn en daarbij lichtelijk kunnen worden afgescheiden van den wand, waaraan zij bevestigd zijn. Wellicht is het aantal retractoren dan ook aanzienlijker dan het mij voorkwam.

Dit is echter zeker, dat elk der vier hoorntjes, waarin het orgaan uitloopt, in hoofdzaak slechts door ééne spier wordt beheerscht. Ik vond namelijk, na herhaald zoeken, aan het uiteinde van enkele dezer spitsen eene enkelvoudige doch krachtige spier gehecht, welke was te volgen tot nabij hare implanting aan de huid der rups en die, naar het scheen, met geen andere spierbundels in verbinding stond.

Wanneer ik nu de waargenomen wijze van uitstolping en terugtrekking van het onderwerpelijk werktuig in verband breng met de plaatsing daarvan binnen het lichaam der rups en de aanhechting der voornaamste tot terugbrenging bestemde spieren, dan stel ik mij deze merkwaardige verrichtingen van het dier volgenderwijze voor:

Bij naderend gevaar trekt de rups — evenals zoo menige andere soort — het voorlijf sterk te zamen. Dientengevolge worden niet alleen de spieren, die het bewuste orgaan tijdens de gewone houding van het dier terughouden, aanmerkelijk ontspannen, doch drukken tegelijkertijd de omliggende lichaamsdeelen en vochten krachtig tegen den binnenwand van het uit te stolpen verdedigingswerktuig aan.

Niet meer teruggehouden door tijdelijk buiten werking gestelde

(nl. ontspannen) spieren, wordt dat orgaan nu als van zelf naar buiten geperst, tusschen de beide lippen der uitpuilende halsspleet door, en daarop aanstonds strak uitgezet door krachtige instrooming der lichaamsvochten, die tengevolge der samentrekking van het voorlijf, als het ware een uitweg zoeken.

Naarmate die krampachtige samentrekking afneemt, zoodat de eerste geledingen, met name de hals, weder uitgestrekt worden, vermindert natuurlijk ook de persing der vochten in het uitgestoken werktuig en doen omgekeerd de aan de wanden van dat lichaampje bevestigde spieren hare terugtrekkende werking wederom gevoelen.

In de eerste plaats is dat het geval met de korte doch zware spierbundels aan den wortel der beide spitsen. Vandaar dan ook de talrijke plooien, aan de buitenzijde van het orgaan waar te nemen, zoodra de terugtrekking een aanvang neemt (zie fig. 5) en het weldra daarop gevolgde volkomen verdwijnen binnen de hals-sleuf van dat deel van het werktuig (fig. 6).

De lange sterk uitgerekte pees, die doorloopt tot het einde van elke spits, treedt, blijkens evengemelde schetsen, niet zoo dadelijk en zoo krachtig in werking en schijnt hiernede geheel op te houden, zoodra de spits is teruggebracht binnen de inmiddels weder in den hals der rups verdwenen zijlob.

Op deze wijze vindt men, naar het mij toeschijnt, eene zeer gereede verklaring, zoowel voor het vermogen der rups om haar verschrikingswerktuig als het ware plotseling in werking te brengen — als voor plaatsing en toestand van hetzelfde binnen het lichaam, zooals fig. 11 en 12 die doen kennen.

Ten einde intusschen ook den binnenwand der spitsen te beschouwen, trachtte ik den retractor daarvan zoo omzichtig mogelijk te spannen, zoodat ik ook dit deel van het werktuig met de binnenzijde naar buiten gekeerd te zien kreeg. Dit gelukte en het was mij derhalve mogelijk, na vrijmaking van die zijde van alle daaraan bevestigde spieren, de vergroote afbeelding te vervaardigen, welke men aantreft in fig. 13. Met de letters *a a* is daarop de plaats aangeduid, waar de krachtigste bundels retractoren zijn aangehecht,

Het ligt voor de hand dat de in deze houding ontspannen en vrijgemaakte binnenwand in plooien valt en een rein of meer onregelmatigen vorm aanneemt. Toch is het werktuig aan die zijde inderdaad glad en zonder oneffenheden. Bij aanmerkelijke vergrooing bleek dat, doch tevens viel daarbij op te merken, dat het inwendige huidje van het orgaan tamelijk doorzichtig is en de donkere, naar gelang van hare plaatsing min of meer bedoornde kernen der cellen aan de buitenzijde, duidelijk laat doorschemeren.

Tot heden gelukte het mij niet met juistheid de plaats te bepalen, waar de verschillende terugtrekkende spieren aan de huid der rups zijn ingeplant en van waar alzoo ontspanning en retractie beiden uitgaan. Ik heb echter eenigen grond voor de onderstelling, dat deze retractoren betrekkelijk kort zijn en een oorsprong nemen even onder de sterk geplooid, bleekgeel gekleurde zijlijn op de eerste geleding, terug te vinden bij fig. 1.

Waar ik tot dusver niet dan ter loops heb melding gemaakt van een klierzakje, bij het openen der rups aanstonds waargenomen, in de nabijheid van het nitstolpbaar halsorgaan, daar blijft mij thans nog over, ook omtrent dat werktuig enkele bijzonderheden mede te deelen.

Gelijk boven reeds is aangevoerd en blijken kan uit de figuren 41, 42, 43 en 46, is dit gelegen aan de buikzijde der rups, tussehen het voorste paar borstpooten en onmiddellijk onder den zenuwknoop van den eersten lichaamsring.

Nu eens doet het zich hartvormig, dan weër meer peervormig of langwerpig eirond voor, maar altijd is het zoowel aan de buikzijde als aan den kant van den rug van het dier sterk afgeplat.

Door middel van een kort en nauw huisje staat dit zakje rechtstreeks in gemeenschap met de reeds zoo dikwijls vermelde halsspleet; en het komt mij dan ook zeer waarschijnlijk voor, dat het op die wijze eene zelfstandige werking heeft, geheel afgescheiden van de taak, welke het verschrikkingorgaan, waarover de voorgaande bladzijden handelen, heeft te vervullen.

Ook bij vergrooting van ruim 200 malen, kan ik aan de oppervlakte van dit klierzakje geene opvallende eigenaardigheden of bijzondere bewerktuiging ontdekken. Behoudens eene doorgaande, gelijkmatige oneffenheid als van segrijnleder, vertoont de opperhuid zich alsdan vlak en tamelijk glad.

De kleur van het weeke, somtijds in het midden vrij sterk ingezonken orgaantje, is een bleek paarsachtig rood, dat ook wel eens meer in den gele speelt. Voor het overige is het geheele zakje als overtogen met tallooze gekronkelde kleurlooze luchtbuisjes. Deze nauwelijks zichtbare buisjes zijn de uiterste vertakkingen van enkele zwaardere buizen, die beiderzijds aan het klierzakje zijn bevestigd en op korten afstand daarvan ontspringen uit één der beide zware tracheën, die rechtstreeks op het klierzakje toelooopen van uit de groote luchtgangen, nabij de stigmata of luchtopeningen aan de eerste geleding der rups.

De figuren 13, 14 en 15 geven ten aanzien van vorm en kleur, alsook omtrent de aanhechting van evenbedoelde luchtbuisjes daaraan, naar ik mij vlei, voldoende opheldering. Ik meen derhalve verder te kunnen volstaan met eene verwijzing naar deze afbeeldingen.

Het scheen mij aanstonds toe, dat dit werktuig wel bestemd zou zijn tot afscheiding en verzameling van zekere vloeistof, en dat de aanwending van dat vocht — het moge dan strekken ter verdediging van het dier, of wel met andere doeleinden worden afgezonderd — plaats vindt door uitspuiting uit de halsspleet, ten gevolge van drukking op de buitenwanden van het zakje, van uit de tracheën, namelijk door inpomping van lucht in de tallooze haarbuisjes, welke die wanden overdekken.

En dat de rups werkelijk in staat is zeker vocht door de halsspleet naar buiten te brengen, blijkt reeds uit de boven medegedeelde omstandigheid, dat ik een' enkele maal, bij terging van het dier, de boorden van die spleet zag vochtig worden.

Veel krachtiger bewijs voor mijn vermoeden verkreeg ik echter in den vorigen zomer, bij het dooden van een aantal volwassen rupsen van *N. Ziczac*, door middel van chloroform.

Spoedig nadat zij waren gebracht onder den invloed van dat verdoovingsmiddel, lieten namelijk verscheidene van deze dieren, het lichaam krampachtig uitstrekkende, een dropje zeer licht paars-rood of rooskleurig getint vocht uit de halssleuf vloeien. In de verwachting dat iets dergelijks niet onwaarschijnlijk was, nam ik de verdoovende rups nauwkeurig waar, en zag ik de naar buiten geperste hoeveelheid vloeistof weldra indringen in het onderliggend vel wit papier, waarop dan een scherp begrensd vlakje ontstond, ongeveer ter grootte van den kop der rups.

Welke eigenschappen en uitwerking deze vloeistof heeft, valt voorschands bezwaarlijk te gissen, doch het is niet waarschijnlijk dat men hier te doen heeft met een bijtend vocht, althans met een krachtig zuur, zooals door de rups van *Harpyia finula* L., tot hare verdediging, vrij gemakkelijk en in aanmerkelijke hoeveelheid, door de spleet aan den hals wordt uitgespoten.

Immers, toen de bewuste stof bij volgende gelegenheid op lakmoespapier werd opgevangen, veranderde noch het roode noch het blauwe lakmoespapier van kleur. Alle dropjes van het vocht, op die wijze vastgelegd, hadden op bedoeld papier geen andere zichtbare uitwerking, dan b. v. van water, althans zoo lang de bevlekte plaats vochtig bleef. Na volkomen verdamping van de vloeistof, bleef een scherp begrensd grauwwachtig gekleurd vlakje achter, voornamelijk op blauw lakmoespapier.

Slechts van ééne rups, die eene meer dan gewone hoeveelheid vocht leverde en op een reepje rood lakmoespapier afzette, bleef na de verdamping daarvan, eene nauwelijks zichtbare vlak op het papier achter, welke — ook thans nog — zwak blauw getint is in het midden en dus de aanwezigheid van eenig zuur doet vermoeden.

Hier ligt derhalve nog een ruim veld tot nader onderzoek open. Ik meende evenwel de enkele mededeelingen dienaangaande, welke hier voorafgaan, niet te moeten terughouden, aangezien daarmee het bewijs is geleverd, dat ook de rups van *Noto-donta Ziezac* het vermogen bezit, uit een klierzakje aan den hals eene eigenaardige vloeistof te ontlasten — eene bijzonderheid, die

VERBETERING.

In deel XXXVII, blz. 210, regel 7 van onderen, zijn bij vergissing eenige woorden uitgevallen, waardoor het aldaar gezegde geheel onjuist is geworden.

Men gelieve te lezen:

en dus de aanwezigheid van eenig zuur uitsluit en daarentegen het voorkomen van alkali doet vermoeden.

tot dusver uitsluitend bij de rups van *Harpyia Vinula* is waargenomen, en veelal werd aangemerkt aan geen enkele andere rupsensoort eigen te zijn.

Heb ik mij in de vorige bladzijden bepaald tot het weêrgeven van eigen waarnemingen nopens een paar eigenaardige organen aan den hals der rups van *Notodonta Ziczac* te vinden, en van mijne op die waarnemingen gegronde opvattingen ter zake — zoo acht ik mij thans verplicht 'slezers aandacht nog voor enkele oogenblikken te vergen, ten behoeve van een vluchtig overzicht van hetgeen ik omtrent het door mij behandelde onderwerp mocht vinden in verschillende geschriften.

Voor hen toch, die zich aangetrokken gevoelen tot een nader onderzoek naar de natuurverschijnselen die mij bezig hielden, is de vermelding van de voornaamste bronnen, welke mij daarbij hebben ten dienste gestaan en geleid, stellig niet onwelkom.

En waar ik nu te dien einde de belangrijkste der geraadpleegde boekwerken en opstellen ga aangeven, daar is het mij een aangename plicht te verklaren, dat ik ook de kennismaking daarmede verschuldigd ben aan de voorkomendheid van Dr. J. Th. Oudemans voornoemd.

In de eerste plaats dan, wensch ik de aandacht te vestigen op het uitnemende handboek van H. J. Kolbe, Conservator aan het Zoologisch Museum te Berlijn, getiteld: *Einführung in die Kenntniss der Insekten* (Berlijn 1893).

In dat werk namelijk, vindt men onder afdeeling II (handelende over het lichaam der insecten met deszelfs deelen en de verrichtingen dier deelen), op de bladzijden 604—627, de klieren bij de insecten behandeld in eene § 13, tot opschrift voerende: *Die Absonderungs- oder Sekretionsorgane (Drüsen)*. Blijkens deze § zijn het onder de verschillende soorten, waarin de klieren bij de insecten in hoofdzaak kunnen worden verdeeld (namelijk in: Speeksel-, Stink-, Geur-, Gift-, Spin- en Wasklieren) vooral Giftklieren, die bij vele rupsensoorten worden aangetroffen.

Bij de meeste rupsen, aan wier lichaam dergelijke klieren zijn waargenomen — en dat is zoowel bij die van een aantal soorten van Dagvlinders, als van vele Spinners en Uilen en eindelijk van ééne Mottensoort — zijn zij gezeteld in het borststuk en monden zij uit op de eerste geleding, aan den hals (tusschen den kop en het voorste paar borstpooten) of in den nek, gelijk bij sommige Dagvlindergeslachten, met name: *Papilio*, *Thais* en *Doritis*.

Somtijds echter treft men deze klieren op geheel andere plaats van het lichaam aan, b. v. bij de geslachten *Liparis*, *Leucoma* en *Orgyia*, aan den rug op de geledingen 9 en 10 ¹⁾.

Kolbe haalt overigens een veertigtal werken en opstellen aan van schrijvers, die zich met het nagaan van de klieren bij insecten meer in het bijzonder hebben bezig gehouden. Niet minder dan vier en twintig hiervan kunnen thans echter al dadelijk buiten beschouwing blijven, als uitsluitend betreffende klieren bij insecten, behoorende tot andere orden dan de Lepidoptera, terwijl van de overige nog een zestal hier kunnen worden voorbijgegaan, als rakende klieren bij vlinders, of aan den rug van enkele rupsensoorten.

Het mocht mij slechts gelukken, van zes der overige door Kolbe genoemde natuuronderzoekers de aangeduide geschriften te raadplegen, maar — met het oog op de titels der geciteerde opstellen — komt het mij meer dan waarschijnlijk voor, dat ik, zoo niet alles, dan toch verreweg het voornaamste van hetgeen omtrent het onderwerp der voorgaande bladzijden bereids is geschreven, heb kunnen naslaan.

Onder de te mijner kennis gekomen geschriften, verdienen uitsluitend de volgende hier eene nadere vermelding, als;

C. Claus, « *Ueber Schützgewaffen der Raupe des Gabelschwanzes* ». (Würzburger Naturw. Zeitschr., 1862, Bd. 3, Sitzgber. XI—XII).

Al. Rogenhofer, « *Drei Schmetterlings-Metamorphosen* ». (Verhandl. der K. K. Zool. Botan. Gesellschaft in Wien, 1862, Bd. XII, S. 1225—1230). (niet door Kolbe aangehaald).

1) Dat de rupsen van verschillende soorten uit het geslacht *Lycæna* soortgelijke bewerktuiging aan de rugzijde van segment 11 vertoonen, is mij reeds meer dan een kwart eeuw geleden bekend geworden. (Zie hierover *Tijdschr. v. Ent.* Dl. XXXVII (1893/4) blz. xxxiv).

Stan. Klemensiewicz, «*Zur näheren Kenntniss der Hautdrüsen bei den Raupen und bei Malachius.*» (Verhandl. K. K. Zool. Botan. Gesellschaft in Wien, 1882, Bd. XXXII, S. 459—474).

Dr. C. Schaeffer, «*Beyträge zur Histologie der Insekten, I, Ueber Bauchdrüsen bei Schmetterlingslarven.*» (Zoologische Jahrbücher v. Prof. Dr. Spengel, 1889, Bd. III, S. 611—626).

Dr. C. Schaeffer, «*Ueber die Bauchdrüsen der Raupen.*» (Zoologischer Anzeiger voor 1890, bladz. 9—11).

Wel is waar wordt in geen van deze verhandelingen, ook slechts met een enkel woord, melding gemaakt van de rups van *N. Ziczac* L., maar allen bevatten zij, ten aanzien van andere soorten, min of meer uitvoerige en belangrijke mededeelingen omtrent dezelfde of althans vermoedelijk homologe halsorganen, als door mij bij evengenoemd dier opgemerkt en boven beschreven zijn.

Het kan intusschen wel geen bevreemding wekken, dat hierbij aan de rups van *Harpyia Vinula* L. het leeuwendeel is toegekend. Zij toch trok reeds de aandacht van de eerste schrijvers over Entomologie, en in zeer oude werken vindt men bereids melding gemaakt van haar vermogen tot uitspuiting van zeker bijtend vocht (reeds in 1755 door J. C. Sepp als een krachtig zuur vermeld, doch eerst weinige jaren geleden, door B. Poulton, als sterk mierenzuur aangewezen), alsmede van den inwendig gelegen klierzak, waarin deze vloeistof wordt afgezonderd.

Maar het is ook weder ten aanzien van de *Vinula*-rups, dat voor het eerst wordt gewag gemaakt van een uitstolpbaar halsorgaan; althans Klemensiewicz deelt in zijn bovenaangehaald opstel mede, hoe reeds in 1817 door zekeren Rengger te Tübingen, in een stuk getiteld: «*Abgesonderte Säfte bei Raupen*», is opgemerkt, dat het klierzakje van genoemde soort uitloopt in twee «*muskulose ausstulpbare Spitsen, aus denen das Secret ausgespritzt wird*».

En terwijl ik ten aanzien van niet ééne andere rupsensoort melding vind gemaakt van het vermogen om eenige vloeistof uit eene sleuf aan de onderzijde van het voorlijf uit te spuiten,

dagteekent de waarneming van een uitsteekbaar werktuig aan den hals voor andere rupsen dan van *H. Vinula*, ten hoogste van enkele tientallen jaren geleden.

Ook aan andere rupsen dan die van evengenoemde Notodontide is inmiddels de aandacht geschonken, blijkens boven aangehaalde geschriften.

In het jongstverloopen 35tal jaren toch, is meerbedeelde eigenaardigheid aan den hals achtereenvolgens ten opzichte van een aantal soorten ontdekt; zij het ook dat m. i. nog geenszins is uitgemaakt, of hetgeen bij al die dieren werd waargenomen, wel één en hetzelfde orgaan is.

Volgens Rogenhofer (t. a. pl.), was het Fr. Brauer, die het eerst aan de rups van *Vanessa Polychloros* L. eene spits naar voren gewende, $1\frac{1}{2}$ linie lange «häutiger Fortsatz», tusschen de monddeelen en het voorste paar borstpooten, opmerkte.

Rogenhofer zelf nam zulk een werktuig waar bij alle Doornrupsen en Schijndoornrupsen (de geslachten *Vanessa*, *Melitaea* en *Argynnis*), alsmede bij de rupsen van eenige *Cucullia*-soorten en van enkele andere Noctüïnen. Bij de Sphingiden, Bombyciden en Geometriden daarentegen bemerkte hij niets, dat geleek op dit hem zoo raadselachtig orgaan.

Eerst na verloop van een twintigtal jaren (in 1882) verscheen daarop de bovenaangehaalde studie van Klemensiewicz, uit welk uitvoerig en degelijk geschrift blijkt, dat deze jeugdige entomoloog gemelde uitstolping grondig heeft nagegaan bij *H. Vinula* en het geslacht *Vanessa*, en wijders dat zekere Gossens iets dergelijks, behalve bij de rupsen van bovengenoemde vlindersgeslachten, destijds reeds had aangetroffen bij die van *Aporia Crataegi* L., vele Satyriden, een drietal *Leucania*'s en een enkele andere Noctüïne.

Niet lang hierna is toen — volgens Dr. P. Mayer's «Zoolog. Jahresbericht für 1886» — door A. S. Packard zoodanige be werktuiging gevonden bij (Amerikaansche ?) soorten van het geslacht *Catocala*, terwijl verder in datzelfde jaar door B. Poulton eene

nadere beschrijving daarvan, zooals ze zich voordoet bij de rups van *Harpyia Furcula* L., moet zijn geleverd.

Vervolgens is, blijkens de straks genoemde (in 1889 uitgekomen) bijdrage van Dr. C. Schaeffer, door dezen geleerde een zeer wetenschappelijk en nauwkeurig onderzoek bekend gemaakt naar de inrichting van het werktuig bij de rups van *H. Vinula*, en zoo als het door hem is ontdekt bij die van *Hyponomeuta Eronymellus* L. en van *Plusia Gamma* L.

Eindelijk deelt Dr. J. Th. Oudemans nog mede, dat ook hij een uitstolpbaar halsorgaan heeft waargenomen bij geprepareerde rupsen van verschillende dagvlinders en van een paar dozijn, willekeurig gekozen, Noctuïnen, doch — altijd bij uitwendige beschouwing — niets van dien aard heeft kunnen ontdekken bij die van vele Sphingidae, Chelonariae, Liparidae, Bombycidae en Geometridae, alsook (wat vrij opmerkelijk is) van verschillende Notodontidae.

Wat aangaat laatstgenoemde familie, leerde hem intusschen een anatomisch onderzoek der rups van *Phalera bucephala* L., dat, al moge bij deze soort een uitstolpbaar halsorgaan ontbreken, niettemin bij haar een flinke klierzak aanwezig is.

Bij de rups eener andere Notodontide, *Harpyia bifida* Brahm, vond de heer Oudemans de uitgestoken spitsen gevormd op dezelfde wijze als bij de twee andere voormelde Tweestaart-rupsen, en wel in verhouding tot de rups vrij groot.

En ten slotte zij hier nog, ter wille der volledigheid, aangeekend, dat de aanwezigheid van meergemeld lichaamsdeel mij reeds in 1878 is gebleken, wat betreft *Notodonta Ziczac* L., en in het afgeloopen jaar, wat aangaat de naverwante *N. Camelina* L.

Uit al deze waarnemingen nu blijkt, dat men hier heeft te doen met eene bewerktuiging, die bij tal van rupsen voorkomt en voor nog grooter aantal wellicht (met name die van Microlepidoptera) nog slechts op uitwijzing wacht. Tevens echter — en op dien grond voornamelijk deelde ik ze zoo volledig mogelijk mede — bewijzen de voorgaande opgaven, dat de bewuste inrichting ook

bij geheele familiën en groepen van Lepidoptera schijnt te ontbreken en niet altijd verband houdt met de systematische indeeling van deze orde der insecten.

Voorshands intusschen komt het mij gewaagd voor, verder te gaan dan de aandacht te vestigen op deze laatste omstandigheid. Daar zullen m. i. nog heel wat waarnemingen dienen gedaan en verzameld te worden, vóór dat eenige gegronde gevolgtrekking is te maken op het inderdaad merkwaardig verschil in bewerktuiging, dat valt op te merken bij de rupsen van sommige, ontegenzeggelijk aan elkander verwante dieren. Men denke slechts aan het geslacht *Harpysia* in tegenstelling met *Phalera*; aan *Aporia* tegenover *Doritis*!

Niet anders is het gesteld met iedere indeeling of groepeerings der rupsen, bij welke zekere uitstolpbare halsorganen voorkomen, louter gegrond op de meerdere of mindere ontwikkeling, waarin die deelen tot dusver zijn waargenomen bij een betrekkelijk gering aantal soorten, — aangenomen ook, dat zij blijken in den grond gelijksoortig te zijn.

Zeker leeren de tot heden bekend gemaakte onderzoekingen wel, dat de bewerktuiging, ook daár waar zij is aangetroffen, lang niet altijd denzelfden graad van ontwikkeling heeft bereikt. Maar het is juist wegens dat aanmerkelijk onderscheid in ontwikkeling, 't welk bij schier ieder volgend onderzoek is aan het licht gekomen, dat zich, dunkt mij, de vraag op den voorgrond dringt, of het niet waarschijnlijk is, dat bij verdere nasporingen ook telkens weder nieuwe graden van ontwikkeling zullen worden bloot gelegd?

Bij den tegenwoordigen stand der wetenschap betreffende het in deze bedoelde organisme, schijnt eene poging tot classificatie daarvan voorshands dan ook nog weinig geraden.

Als handleiding bij verder onderzoek daarentegen, kan eene aanduiding van de verschillende trappen van ontwikkeling der tot nu toe verwerkte stof, stellig goede diensten bewijzen. En in dien zin opgevat, verdient de verdeeling, door Dr. Schaeffer in 1890 aangegeven voor de onderwerpelijke halsklieren bij een groot aantal rupsen, stellig alle aandacht, en meen ik wél te doen, door hier een zeer bekort overzicht van diens groepeerings te laten volgen.

In de boven aangehaalde nalezing op zijne bijdrage in de *Zoologische Jahrbücher* voor 1889 (mede door mij geciteerd) dan, brengt genoemde schrijver de door hem onderzochte halsklieren tot de volgende vier groepen:

1ste groep. De buikklier is zeer kort en ongedeeld; overal met eene tralievormige bekleeding.

Als voorbeeld van dergelijke inrichting wordt dan de halsklier bij de rups van *Vanessa Io* L. genoemd.

2de groep. De klier is langer dan bij *Vanessa*, maar nog ongedeeld. Een naar buiten uitstolpbaar gedeelte is van eene vocht-afscheidende afdeeling te onderscheiden. In de rust is het lange buisvormige orgaan tweemaal gebogen of geknikt.

Eene bewerktuiging van deze ontwikkeling vertoont b. v. de rups van *Plusia Gamma* L.

3de groep. Hoewel het apparaat hier op dezelfde sport staat als dat van groep 2, en dus slechts twee afdeelingen zijn te onderscheiden, waarvan de eene kan worden uitgestoken, bezit het andere inwendige deel eene eigenaardige plasma-structuur en is het aan de binnenzijde bekleed met eene behaarde opperhuid.

Deze groep wordt vertegenwoordigd door de rups van *Hypnomenuta Evonymellus* L.

4de groep. Het organisme heeft hier de grootste, tot dusver waargenomen ontwikkeling bereikt. Er is namelijk een afzonderlijke middenzak aanwezig, die in vorm afwijkt van de buis en nabij zijne uitmonding twee, elk weder gedeelde, uitstolpbare zijlobben heeft. De binnenwand van deze aanhangsels is bezet met tamelijk lange borstelharen. Het geheel bestaat hier alzoo uit vijf deelen, namelijk één klierzak met beiderzijds twee buisjes of hoorntjes.

De rups van *Harpyia Vinula* L. dient tot voorbeeld van dergelijke bewerktuiging.

In hoever nu deze indeeling houdbaar en volledig is te achten, kan, zooals ik boven reeds zeide, slechts blijken bij nadere en wel zeer uitgebreide waarnemingen. Voorshands inmiddels biedt de

kennisneming van deze groepeerings reeds dit voordeel aan, dat men aanstonds de door mij behandelde halsklieren bij de rups van *N. Ziczac* kan brengen tot ééne der door Dr. Schaeffer afgebakende groepen, en wel tot de 4de groep, waarbij die organen de meest volkomen tot nog toe waargenomen ontwikkeling hebben bereikt.

In die groep zelf neemt genoemde rupsensoort, naar het schijnt, weder eene hoogere plaats in dan het geslacht *Harpyia*, althans dan *H. Vinula* L., *H. bijida* Brahm en *H. Furcula* L. Immers, waar bij deze het uitsteekbaar halsorgaan bestaat uit twee zeer kleine lobben, elk eindigende in één vrij lang en een tweede slechts zeer weinig ontwikkeld hoorntje — daar is dat werktuig, bij *Notodonta Ziczac* L. (en evenzoo bij *N. Camolina* L.), veel grooter en meer ontwikkeld, en daarbij beiderzijds aan het eind voorzien van twee nagenoeg even groote spitsen. Daarenboven is de buitenwand van dat lichaampje bij *N. Ziczac* krachtiger en regelmatig dan bij eene der andere genoemde soorten gewapend en, naar het mij voorkomt, van hechter weefsel, 't geen onder meer is op te maken uit de mindere doorzichtigheid daarvan en de aanwezigheid van sprekende kleurstof, waar het bij gene dieren kleurloos is en den omloop van ingeperste vochten duidelijk laat doorschemeren.

En waar mij nu is gebleken, dat dit uitstolpbaar halsorgaan bij *N. Ziczac* veel grooter en meer ontwikkeld is dan bij *H. Vinula*, daar moet ik wel aannemen, dat ook het klierzakje van laatstgenoemd dier bepaaldelijk kleiner is dan bij de rups van *N. Ziczac*; hoe zéér mij dat ook bevreemdt, met het oog op de groote hoeveelheden vocht, welke de *Vinula*-rups somtijds vermag uit te spuiten.

Tot eigen onderzoek te dezen aanzien ontbrak mij de gelegenheid, maar op eene der beide platen, die boven aangehaald opstel van Klemensiewicz verduidelijken (nl. tab. XXII), vind ik, onder fig. 5, eene afbeelding van het geheele klier-apparaat, zooals dat zich voordoet binnen het lichaam van meergenoemde Tweestaartrups. En het is uit deze voorstelling — die in hoofdzaak zeer wel overeenkomt met die, welke ik onder fig. 13 leverde — dat valt op

te maken, dat de verhouding in grootte tusschen klierzak en beide zijlobben bij *H. Vinula* en *N. Ziczac* nagenoeg dezelfde is. Derhalve, waar vast staat dat de laatsten bij *N. Ziczac* zooveel sterker zijn ontwikkeld dan bij *H. Vinula*, moet ook de klierzak van eerstgenoemde soort dien der laatstvermelde in grootte overtreffen.

Van daar dan ook, dat in deze aan de *Ziczac*-rups de voorrang dient te worden toegekend, naar het mij toeschijnt.

Thans nog een enkel woord over de bestemming en werking der boven beschreven organen bij de rups van *Notodonta Ziczac*, en die enkele soorten, waarbij zij denzelfden trap van ontwikkeling bereiken en stellig wel homogeen zijn te achten.

Gelijk gezegd, treft men bij deze dieren afzonderlijk een klierzakje en een stel uitsteekbare halsspitsen aan. Wat dit klierzakje betreft, is, volgens Schaeffer t. a. pl., reeds in 1797, door een niet bekend schrijver, in de « *Unterhaltungen aus der Naturgeschichte* » vermeld en ook door von Siebold, in 1848, bereids aangenomen, dat het dient tot afscheiding van zekere vloeistof.

En dat dit inderdaad zoo is, blijkt niet alleen uit de zeer nauwgezette waarnemingen van Klemensiewicz, te vinden in zijn bovenaangehaald opstel, maar ook Dr. Schaeffer heeft zulks, naar het mij voorkomt, op afdoende wijze aangetoond in zijne voormelde nalezing van 1890, dank zij de daarin voorkomende nauwkeurige beschrijving en afbeelding der wanden van dit klierorgaan bij de rups van *H. Vinula*.

In hoever dat zakje tevens echter bestemd is om de afgescheiden vloeistof te verzamelen en te bewaren, alzoo als reservoir is te beschouwen — schijnt minder stellig uitgemaakt dan het eerste.

Bedrieg ik mij niet, dan beschouwde von Siebold den klierzak mede als reservoir, maar in ieder geval kent Poulton aan dat orgaan dergelijke bestemming toe.

Klemensiewicz en Schaeffer bestrijden deze opvatting evenwel, terwijl de laatste eerder een reservoir wil zoeken in de uitstolpbare spitsen of hoorntjes, ofschoon zelf toegevend, dat deze onderstelling

niet houdbaar is, indien Klemensiewicz's mededeeling juist is, dat de hoorntjes voor het uitspuiten worden uitgestoken.

Wat mij betreft, ik wensch de vraag te stellen, of niet het vermogen om, door aanvoer van lucht uit de tracheën, op de wanden van den klierzak een sterken druk uit te oefenen (op te maken uit de eindeloos fijn vertakte luchtbuizen, waarmede het zakje althans bij de rups van *N. Ziczac*, als omsponnen is) eenig recht geeft om te vermoeden, dat dit orgaan onder zekere omstandigheden plotseling moet worden samengeperst?

Is toch dat vermoeden gegrond, dan schijnt tevens de vraag gewettigd, welk doel zoodanige plotselinge samentrekking zou kunnen hebben, indien het niet ware, om het in het klierzakje verzamelde vocht met kracht te kunnen nitspuiten; met andere woorden, om deze vloeistof uit dat reservoir alsdan tot het beoogde doel te kunnen gebruiken?

Trouwens, het is mij niet recht duidelijk, waarom de klierzak niet tevens bestemd zou kunnen zijn, om het van uit de grof gekernde cellen in zijne wanden afgezonderde «secret» op te zamelen en in voorraad te houden tot het oogenblik, waarop de rups zich daarvan wenschte te bedienen. Dat toch die afscheiding zelve plaats vindt aan de binnenzijde van den klierzak, ligt niet alleen voor de hand, maar is thans, door het grondig onderzoek van Klemensiewicz en Schaeffer beiden, boven allen twijfel verheven.

Dit wat betreft het klierzakje.

En wat aangaat de werking en bestemming van de uitstolpbare halsspitsen, valt in de eerste plaats aan te teekenen, dat Rengger — de eerste die ze, voor zoover mij bekend, waarnam — daarin, volgens mededeeling van Klemensiewicz, het werktuig zag, waarmede — althans waaruit — het afgezonderde vocht wordt uitgespoten. Tevens echter kan ik er op wijzen, dat Klemensiewicz zelf de onjuistheid van die opvatting heeft bewezen door zijne, zoo even reeds vermelde waarneming, dat bij de *Pinula*-rups de bewuste hoornachtige lichaampjes, kort vóór de uitspuiting der bijtende vloeistof, meestal even uitgestolpt, maar onmiddellijk weder ingetrokken worden.

Deze omstandigheid toch voert — ook volgens Dr. Schaeffer — tot de gevolgtrekking, dat meergemelde hoorntjes noch als «reservoir», noch als werktuig tot uitsputting van het «secret» dienstig kunnen zijn.

En dat dit — in ieder geval bij *N. Ziczac* — ook zeer stellig niet zoo is, leerden mij de in het eerste gedeelte van dit opstel medegedeelde waarnemingen. Daaruit toch kan blijken, dat de rups van genoemde soort haar vierspitsig halsorgaan kan uitsteken, zonder dat daarbij eenige loozing van vocht valt te ontdekken en omgekeerd, dat het uit den klierzak afkomstig vocht kan worden naar buiten geperst, zonder uitsteking van de halsspitsen.

Maar wat ik hier omtrent *N. Ziczac* in het bijzonder kan getuigen, geldt zeer waarschijnlijk ook in het algemeen voor alle op dezelfde wijze bewerktuigde rupsensoorten. Ja ik acht dat ten deele reeds bewezen, in zoover namelijk, als door mij, nog in den afgelopen zomer, bij de rups van *H. Furcula* uitstolping zonder vochtloozing en bij die van *H. Vinula* uitsputting van zuur zonder uitsteking harer halshoorntjes waargenomen is.

De eenige bestemming van het uitstolpbaar halsorgaan bij *N. Ziczac* en waarschijnlijk ook bij de in deze daarmede op eene lijn te stellen rupsen, is — gelijk ik in de vorige bladzijden reeds opmerkte — naar mijne opvatting dan ook om dienst te doen als verschrikkingswerktuig.

Ook Klemensiewicz trouwens blijkt die meening te zijn toegedaan, en daaraan schijnt weinig afbreuk te worden gedaan door Dr. Schaeffer's tegenwerping, dat het orgaan daarvoor wel te gering van grootte is. Ter verschrikking en afwering, zoo noodig, van kleinere vijanden — voorwaar niet de minst gevaarlijke en minst talrijke! — is bedoeld werktuig gewis afdoende.

Naar mijne overtuiging zullen verdere nasporingen dan ook aan het licht brengen, dat de halsklieren, zooals die zijn aan te treffen bij verschillende rupsen uit de afdeeling der Notodontiden — ze mogen dan in den grond homoloog zijn met het minder samengesteld klier-apparaat, dat aan den hals van een aantal andere

rupsensoorten is waargenomen — te splitsen zijn in twee zelfstandig werkende en ieder eene eigen bestemming hebbende deelen; deelen die weinig anders gemeen hebben dan één gemeenschap-pelijken uitweg — nl. de halsspleet — en éénzelfde bestemming — nl. verdediging tegen eenigen vijand van de rups; hetzij door verschrikking, hetzij dan door benadeeling van dezen.

En hiermede leg ik de (wellicht reeds te lang over het onderwerp gevoerde) pen neder; doch niet dan na — evenals Dr. Schaeffer, de laatste, voor zooveel mij bekend, die over het in de voorgaande bladzijden behandelde een zelfstandig onderzoek heeft openbaar gemaakt — nadere waarnemingen dienaangaande zeer gewenscht verklaard en krachtig daartoe aangespoord te hebben.

Arnhem, Maart 1895.